



OLIFF & BERRIDGE plc  
ATTY DKT NO. 117218

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 8 0 4 9 7  
Application Number:

[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 8 0 4 9 7 ]

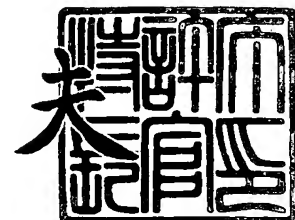
出      願      人                      アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 2 4 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 AA10713A02

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 9/02  
B60K 6/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 内田 龍城

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 矢田 裕貴

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 山田 幸生

【特許出願人】

【識別番号】 000100768

【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095108

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 英幸

【電話番号】 03-5291-7785

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030937

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動機と、該電動機を含む駆動装置の機構各部へ冷却及び潤滑のための作動油を供給する供給油路とを駆動装置ケース内に備える電動駆動装置において、

前記駆動装置ケースの上部に作動油の供給源に連通する油溜りが設けられ、

該油溜りは、作動油の供給源に連通するとともに第 1 の排出油路に連通する第 1 の溜り部と第 2 の排出油路に連通する第 2 の溜り部との間に堰を有することを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 2】 前記第 1 の排出油路は、第 1 のオリフィスを介して電動機のコイルの上方に開口し、第 2 の排出油路は、機構各部に通じる電動機の軸内油路に連通する、請求項 1 記載の電動駆動装置。

【請求項 3】 前記第 2 の排出油路は、第 1 のオリフィスの開口面積より大きな開口面積の第 2 のオリフィスを有する、請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】 前記堰は、第 1 の溜り部と第 2 の溜り部とを連通して電動機の軸内油路への作動油供給を保障する開口を有する、請求項 2 又は 3 記載の駆動装置。

【請求項 5】 前記開口は、第 1 のオリフィスの開口面積より開口面積が大きい第 1 の開口と、該第 1 の開口より開口面積の大きい第 2 の開口とで構成され、該第 2 の開口は、第 1 の開口より車両搭載時における上方に配置されている、請求項 4 記載の駆動装置。

【請求項 6】 前記第 1 の溜り部の第 1 の排出油路の開口部は、前記堰の第 2 の開口より車両搭載時における下方に配置されている、請求項 5 記載の駆動装置。

【請求項 7】 前記第 1 の溜り部の第 1 の排出油路の開口部は、前記堰の第 1 の開口より上方に配置されている、請求項 6 記載の駆動装置。

【請求項 8】 前記第 2 のオリフィスの開口面積は、冷間時の作動油の粘性と油溜りの耐圧性に基づいて設定される、請求項 3 又は 4 記載の駆動装置。

【請求項 9】 前記油溜りは、伝熱壁を挟んで冷媒の流路に接する、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動力源として電動機を用いる駆動装置に関し、特に、電気自動車用駆動装置やハイブリッド駆動装置における冷却及び潤滑技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電動機を車両の駆動源とする電動駆動装置では、省エネルギーの面から、通常走行時の駆動負荷に合わせて可及的に小形の電動機を用い、これを駆動負荷が大きいときに高負荷状態で運転することから、特に高負荷時の発熱に対処すべく、冷却を必要とする。そこで、出願人は、先の出願（特許文献 1 参照）において、電動駆動装置の機構各部の潤滑と冷却のために駆動装置ケース内で循環させる作動油（ATF：オートマチックトランスミッションフルイド）により電動機を冷却する技術を提案している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 3 8 4 0 6 号公報

【0 0 0 4】

この提案に係るものでは、吸熱した作動油を一箇所で重点的に冷却すべく、作動油の供給油路中に油溜りを設け、この油溜りに冷却水の水路を接しさせていることから、接触部でのシール漏れによる作動油への冷却水の混入を防ぐべく、電動機の冷却のための作動油の供給を駆動装置ケース上部に設けた油溜りからの滴下方式とし、油溜りの油圧を低く抑え、冷却水の水路側の圧力と均衡させる構成を採っている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記提案の技術では、油溜りを、冷却のための電動機への油の流れ

と、潤滑兼冷却のための機構各部への油の流れに分配する手段としても利用していることから、油溜りからの排出油量を、それぞれの排出油路でオリフィス制御する構成を採っている。こうしたオリフィス制御は、作動油の流動性が良好な常温時には有効に機能するが、 $-20 \sim -30^{\circ}\text{C}$ を超えるような極低温時の粘性増加により流動性が著しく悪くなる状態では、オリフィス径が大きい側（例えば、機構各部潤滑側）の排出油路の油の流れが、オリフィス径が小さい側の排出油路（例えば、電動機冷却側）に対して相対的に極端に多くなることで、オリフィス径が小さい側の排出油路から油の供給を受ける部位への供給油量が不足する。

#### 【0006】

そこで本発明は、オリフィス制御によりながら、常温時及び極低温時を通じて油溜りからバランスよく作動油を排出させて、電動機の冷却と機構各部の潤滑及び冷却を行うことができる電動駆動装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は、電動機と、該電動機を含む駆動装置の機構各部へ冷却及び潤滑のための作動油を供給する供給油路とを駆動装置ケース内に備える電動駆動装置において、前記駆動装置ケースの上部に作動油の供給源に連通する油溜りが設けられ、該油溜りは、作動油の供給源に連通するとともに第1の排出油路に連通する第1の溜り部と第2の排出油路に連通する第2の溜り部との間に堰を有することを特徴とする。

#### 【0008】

上記の構成において、前記第1の排出油路は、第1のオリフィスを介して電動機のコイルの上方に開口し、第2の排出油路は、機構各部に通じる電動機の軸内油路に連通する構成とするのが有効である。更に、前記第2の排出油路は、第1のオリフィスの開口面積より大きな開口面積の第2のオリフィスを有する構成とするのが有効である。この場合、前記堰は、第1の溜り部と第2の溜り部とを連通して電動機の軸内油路への作動油供給を保障する開口を有する構成とするのが有効である。この場合の前記開口は、第1のオリフィスの開口面積より開口面積

が大きい第1の開口と、該第1の開口より開口面積の大きい第2の開口とで構成され、該第2の開口は、第1の開口より車両搭載時における上方に配置されているのが望ましい。更に、前記第1の溜り部の第1の排出油路の開口部は、前記堰の第2の開口より車両搭載時における下方に配置されているのが望ましい。更にまた、前記第1の溜り部の第1の排出油路の開口部は、前記堰の第1の開口より上方に配置されているのが望ましい。また、前記第2のオリフィスの開口面積は、冷間時の作動油の粘性と油溜りの耐圧性に基づいて設定される。また、前記油溜りは、伝熱壁を挟んで冷媒の流路に接する構成とするのも有効である。

#### 【0009】

##### 【発明の作用及び効果】

上記請求項1に記載の構成では、油溜りにおいて、作動油の供給源から供給される第1の溜り部の作動油が堰を越えるレベルになるまで第2の溜り部から第2の排出油路への作動油の排出が規制されるため、極低温時の作動油の流動性が悪い状態でも第1の排出油路への作動油の排出を確保しながら、速やかに油溜りに作動油を溜めることができる。したがって、この構成によれば、極低温起動時においても、迅速に油溜りのオイルレベルを定常状態のレベルにすることができ、結果として第1及び第2の排出油路への作動油の供給を円滑化することができる。

#### 【0010】

次に、請求項2に記載の構成では、第1のオリフィスにより第1の排出油路からの作動油の排出を制限することで、所要供給量の少ない電動機冷却側への作動油供給を確保しながら、極低温起動時においても、第1の溜り部のオイルレベルの上昇を促進し、所要供給量の多い機構各部潤滑及び冷却側への作動油供給を迅速化することができる。

#### 【0011】

次に、請求項3に記載の構成では、油溜りのオイルレベルが上がり、油溜りが充滿状態になっても、第2のオリフィスにより第2の排出油路からの作動油の排出を常温時と同様に多くすることで、油溜りの圧力上昇を抑えることができる。

#### 【0012】

また、請求項 4 に記載の構成では、油溜りのオイルレベルが堰を越えない状態においても、堰の開口を通して第 2 の排出油路への作動油の排出がなされるため、機構各部潤滑及び冷却側への作動油供給が確保される。

**【 0 0 1 3 】**

また、請求項 5 に記載の構成では、第 1 の溜り部に油が溜まりきる前にも第 2 の排出油路に第 1 の開口から油を供給することができる。

**【 0 0 1 4 】**

また、請求項 6 に記載の構成では、第 2 の溜り部に第 2 の開口から多量に油が供給されるより前に、第 1 の排出油路に確実に油を供給できる。

**【 0 0 1 5 】**

また、請求項 7 に記載の構成では、油溜りのオイルレベルが第 1 の排出油路に冷却のための油を供給できないほどに低いときでも、第 1 の開口から油を供給することができるので、最低の機構各部潤滑への作動油供給が確保される。

**【 0 0 1 6 】**

また、請求項 8 に記載の構成では、油溜りのオイルレベルが上がり、油溜りが充滿状態になっても、第 2 のオリフィスにより第 2 の排出油路からの作動油の排出が極低温時の流動性の悪い状態でも十分に確保されるため、油溜りの圧力上昇を抑えることができる。また、第 2 のオリフィスを大きくすることによる第 1 の排出油路側への作動油の排出不足は、堰による流れの制限で防ぐことができる。

**【 0 0 1 7 】**

また、請求項 9 に記載の構成では、駆動装置ケース内を循環する作動油が溜まる油溜りにおける冷媒との伝熱壁を介する熱交換で、重点的に作動油を冷却することができ、それにより効率よく電動機と各機構部を冷却することができる。その際、油溜りの圧力上昇が極低温時でも抑えられるため、相互に接する油溜りと冷媒流路の間のシール漏れを防いで、作動油中に冷媒が混入するのを防ぐことができる。

**【 0 0 1 8 】**

**【発明の実施の形態】**

以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。図 3 は、本発明の適用に係



るハイブリッド駆動装置のギヤトレインをスケルトンで示す。この装置は、内燃機関（以下、エンジンという）Eと連結されて駆動装置を構成するもので、電動機（以下、モータという）Mと、電動機としても使用する発電機Gと、ディファレンシャル装置Dとを主要な構成要素とし、それらの間にシングルピニオン構成のプラネタリギヤセットPと、カウンタギヤ機構Tが介挿された構成とされ、更に、ワンウェイクラッチFとブレーキBとが付設されている。

#### 【0019】

この駆動装置は、エンジンEと同軸の第1軸上に発電機G、これと平行な第2軸上にモータM、同じく第3軸上にカウンタギヤ機構T、第4軸上にディファレンシャル装置Dがそれぞれ配置された4軸構成とされている。そして、エンジンEと発電機Gは、プラネタリギヤセットPとカウンタギヤ機構Tを介してディファレンシャル装置Dに連結され、モータMは、カウンタギヤ機構Tを介してディファレンシャル装置Dに連結されている。

#### 【0020】

モータMは、そのロータ軸Msに固定されたカウンタドライブギヤTmをカウンタドリブンギヤT2に啮合させてカウンタギヤ機構Tに連結され、エンジンEは、その出力軸EsをプラネタリギヤセットPのキャリアPcに連結させて発電機Gとカウンタギヤ機構Tとに連結され、発電機Gは、そのロータ軸GsをプラネタリギヤセットPのサンギヤPsに連結させてエンジンEとカウンタギヤ機構Tとに連結されている。そして、プラネタリギヤセットPのリングギヤPrは、カウンタギヤ機構TのカウントドリブンギヤT3に啮合する第1軸上のカウンタドライブギヤTpに連結されている。カウンタギヤ機構Tは、カウンタ軸T1に固定のカウントドリブンギヤT2、カウントドリブンギヤT3と、デフドライブピニオンギヤT4を備える構成とされ、デフドライブピニオンギヤT4がディファレンシャル装置Dのデフケースに固定のデフリングギヤTdに啮合している。そして、ディファレンシャル装置Dは、車輪Wに連結されている。

#### 【0021】

ワンウェイクラッチFは、キャリアPcの逆転を駆動装置ケースCに反力を取って阻止すべく、そのインナレースをキャリアPcに連結し、アウトレースを駆

動装置ケースCに連結して配設されている。また、ブレーキBは、発電機Gのロータ軸Gsを必要に応じて駆動装置ケースCに係止させることで、発電不要時に反動トルクにより回転することで駆動ロスを生じるのを阻止すべく設けられており、ロータ軸Gsにブレーキハブを連結し、ブレーキハブと駆動装置ケースCとに摩擦係合部材に係合させて配設されている。

### 【0022】

こうした構成からなる駆動装置では、モータMと車輪Wは、カウンタギヤ機構Tによるギヤ比分の減速関係はあるものの、動力伝達上は直に連結された関係となるのに対して、エンジンEと発電機Gは、相互かつカウンタギヤ機構Tに対してプラネタリギヤセットPを介して動力伝達上は間接的に連結された関係となる。これにより、ディファレンシャル装置Dとカウンタギヤ機構Tとを介して車両の走行負荷を受けるリングギヤPrに対して、発電機Gの発電負荷を調整することで、エンジン出力を駆動力と発電エネルギー（バッテリー充電）とに利用する割合を適宜調整した走行が可能となる。また、発電機Gをモータとして駆動させることで、キャリアPcにかかる反力が逆転するため、その際にワンウェイクラッチFを介してキャリアPcを駆動装置ケースCに係止する反力要素として機能させることで、発電機Gの出力をリングギヤPrに伝達することができ、モータMと発電機Gの同時出力による車両発進時の駆動力の強化（パラレルモードの走行）が可能となる。

### 【0023】

次に、図1及び図2は、前記ハイブリッド駆動装置の油圧回路を2分割して示す。この回路における作動油は、駆動装置のブレーキBの油圧サーボ15を作動させる作動油と、機構各部を潤滑及び冷却する潤滑油と、モータM及び発電機Gを冷却する冷媒とを兼ねることから、先述のATFとされるが、以下、実施形態の説明において、単に油又はオイルという。この回路は、駆動装置ケースCの底部をオイルサンプとし、そこからストレーナ11を介してオイルを吸い上げて回路のライン圧油路L1に吐出する電動オイルポンプ10と、油路L1にライン圧を生成させるレギュレータバルブ12と、ブレーキBの係脱制御のためのブレーキバルブ13と、ブレーキバルブ13の切り換え制御のためのソレノイドバルブ

14とを主要な要素として備え、オイルをモータM及び発電機Gの冷却用の冷媒かつ潤滑油として循環路の供給油路L2に送り出し、ブレーキBの油圧サーボ15の供給油路L3のライン圧油路L1への連通とドレン連通とを制御する制御回路を構成している。なお、符号16で示す弁は、ライン圧油路L1の油圧の過昇を防ぐリリーフ弁である。

#### 【0024】

オイルポンプ10の吐出側のライン圧油路L1は、分岐して、一方がレギュレータバルブ12を介して循環路の供給油路L2に接続され、他方がブレーキバルブ13を介してブレーキBの油圧サーボ15の供給油路L3に接続されている。供給油路L2は、駆動装置ケース外油路17を経て駆動装置ケースCの上部に設けられた発電機G用の油溜りC2とモータM用の油溜りC1に接続されている。循環路の供給油路L2から分岐するケース内油路L4（図に破線で示す）は、発電機Gに対する強制潤滑油路を構成すべく、オリフィス38を経て、発電機Gのロータ軸Gs内油路L5に接続されるとともに、更に分岐して、駆動装置ケースCの上部に設けられた発電機G用の油溜りC2にオリフィス36を経て接続され、更に供給油路L2に合流している。なお、この供給油路の他に、ディファレンシャル装置Dから送られる油路も設けられており、この油路はオリフィス40を介してベアリングと摩擦部材に至る油路を構成している。

#### 【0025】

こうした構成からなる油圧回路に対して、本発明は、そのモータM側の油溜りC1とその関連部分に適用されている。油溜りC1は、オイルの供給源としてのオイルポンプ10に供給油路L2を介して連通するとともに第1の排出油路を構成する油路L6f, L6rに連通する第1の溜り部C1aと第2の排出油路を構成する油路L7に連通する第2の溜り部C1bとの間に堰21を有する。そして、第1の排出油路L6f, L6rは、第1のオリフィス33f, 33rを介して電動機MのコイルMcの上方に開口し、第2の排出油路L7は、機構各部に通じる電動機Mの軸内油路L8に連通する。更に、第2の排出油路L7は、第1のオリフィス33f, 33rの開口面積より大きな開口面積の第2のオリフィス37を有する。また、堰21は、第1の溜り部C1aと第2の溜り部C1bとを連通

して電動機Mの軸内油路L 8 へのオイル供給を保障する開口 4 1 を有する。第 2 のオリフィス 3 7 の開口面積は、冷間時の流体の粘性と油溜り C 1 の耐圧性に基づいて設定され、具体的には、極低温時に、供給油路 L 2 からオイル供給が大油量で連続的になされる状態でも油溜り C 1 の内圧が所定の許容値以下に抑えられるような抵抗を生じさせる開口面積に設定される。

#### 【 0 0 2 6 】

発電機G側の油溜り C 2 については、その供給側の開口 3 2 が、オイルの供給源としてのオイルポンプ 1 0 に供給油路 L 2 を介して連通するとともに開口 3 6 により強制潤滑油路 L 4 に連通し、排出側は、開口 3 4 f , 3 4 r で発電機Gのコイル G c の上方に開口する排出油路 L 1 1 f , 1 1 r に連通する構成とされている。なお、図 1 及び図 2 において、各油路の末端に示す符号は、L b は各ベアリングの潤滑に充てられることを示し、同様に L p はプラネタリギヤ、L f はブレーキの摩擦係合部材の潤滑に充てられることを示す。

#### 【 0 0 2 7 】

次に示す図 4 は、油溜りの実際の形状を平面視で示す。図示するように、油溜りは、モータ用と発電機用に分けられ、前記供給油路 L 2 の開口 3 1 , 3 2 は、それらを隔てるケース横壁（説明の便宜上、図面上で横方向に延び、紙面から立上がる壁を横壁という。） 2 0 に隣接してそれぞれ底壁 2 2 に設けられている。モータ用の油溜り C 1 の第 1 の溜り部 C 1 a の第 1 の排出油路 L 6 f , L 6 r のオリフィス 3 3 f , 3 3 r の開口部は、供給油路 L 2 の開口 3 1 が隣接する横壁 2 0 とは反対側の横壁 2 3 に隣接する底壁 2 2 と縦壁（同じく、図面上で縦方向に延び、紙面から立上がる壁を縦壁という。） 2 5 に入口開口部を有する配置とされている。堰 2 1 は、両横壁 2 0 , 2 3 間で全通する配置とされ、これにより第 1 の溜り部 C 1 a に対して隔てられた第 2 の溜り部 C 1 b の底壁の概ね中央部に開く開口 3 9 が第 2 の排出油路 L 7 の入口とされている。更にこの形態では、駆動装置ケースを介する放熱のために、底壁 2 2 から立上がり、堰 2 1 と並行に延びる数条の放熱フィン 2 6 が概ね等間隔に設けられている。

#### 【 0 0 2 8 】

発電機用の油溜り C 2 の第 1 の排出油路 L 6 は、供給油路 L 2 の開口 3 2 が隣

接する横壁 2 0 に隣接する底壁 2 2 と縦壁 2 5 に入口としてのオリフィス開口 3 4 f, 3 4 r を有する配置とされている。この油溜り C 2 では、供給油路 L 2 の開口 3 2 と同じ側に排出油路 L 6 f, L 6 r のオリフィス 3 4 f, 3 4 r の開口が設けられており、後に詳記するオイル冷却との関係で、供給油路 L 2 の開口 3 2 から排出油路 L 6 f, L 6 r の開口 3 4 f, 3 4 r に短絡的な流れが生じないように、供給油路 L 2 の開口 3 2 側から反対側の横壁 2 4 方向にオイルの案内壁 2 8 が設けられている。そして、この場合も、駆動装置ケースを介する放熱のために、底壁 2 2 から立上がり、案内壁 2 8 と並行に延びる数条の放熱フィン 2 7 が概ね等間隔に設けられている。

### 【 0 0 2 9 】

図 5 に油溜り C 1, C 2 とその関連部分の具体的な部分構造を実際の車載姿勢に即して駆動装置軸の側方から見た断面で示し、図 6 に駆動装置軸端方向から見た断面（図 4 の V I - V I 断面）で示すように、この形態では、モータロータ軸 M s と発電機ロータ軸 G s が高さを異にし、それらの外径が概ね同じであるのに対して、油溜り C 1, C 2 が駆動装置のコンパクト化のために、それらに外接する配置とされることで、モータ用の油溜り C 1 が上方に位置する傾斜配置とされている。そして、油溜り C 1, C 2 は、駆動装置ケース C の外壁の外側に形成されていることから、開放面側をカバー 2 9 で被蓋されている。こうしたこの形態に特異の配置関係から、堰 2 1 の上面はカバー 2 9 に当接し、堰 2 1 の上面からのオーバーフローが生じないため、堰 2 1 の上面における実際のレベルで最上方位置すなわちレベル A 3 の位置が図 6 に示すように矩形に切欠かれて開口 2 1 t が形成され、これがオーバーフロー油路を構成している。また、オリフィス 4 1 についても自ずとオーバーフロー油路 2 1 t に対して低いレベル A 1 の位置にあるため、堰 2 1 の縦壁の途中位置に開口させるのではなく、オーバーフロー油路を構成する開口 2 1 t より切欠き面積の小さな同様の堰 2 1 上面の切欠きによる開口を以ってオリフィスとしている。

### 【 0 0 3 0 】

これらの開口 2 1 t, 4 1 のレベルに対して、図上で手前側の縦壁 2 5（図 4 参照）に形成された第 1 の排出油路のオリフィス 3 3 r が油溜り C 1 に通じる部

分の開口部は、それらの中間レベル A 2 の位置にある。また底壁 2 2 (図 4 参照) に形成された第 1 の排出油路のオリフィス 3 3 f が油溜まりに通じる部分の開口部についてもほぼ同様のレベル A 2 の位置にある。この車載状態での位置関係から、モータ用の油溜り C 1 において、オイルのレベルがレベル A 1 に達すると開口 4 1 を通るオイルの流れが生じ、次いでレベル A 2 に達すると両オリフィス 3 3 r, 3 3 f の開口部に入るオイルの流れも生じ、更にレベル A 3 に達すると開口 2 1 t も含む全ての開口を通る流れが並列的に生じる。

#### 【0031】

この形態では、駆動装置は、モータ M と発電機 G を制御するインバータを含む制御ユニット U を駆動装置ケース C に一体化配置しており、このユニット U の特にバッテリー電源の直流をスイッチング作用で交流 (電動機が 3 相交流電動機の場合は 3 相交流) に変換するスイッチングトランジスタや付随の回路素子と、それらを配した回路基板からなるパワーモジュール U 1 が発熱量が大きいことから、これを冷却する冷媒の流路 L c がパワーモジュール U 1 の底部のヒートシンク 5 1 に接して設けられている。この冷媒の流路 L c は、制御ユニット U の駆動装置ケース C への取付け部を通ることから、油溜り C 1, C 2 は、それらのカバーで構成される伝熱壁 2 9 を挟んで冷媒の流路 L c に接する配置とされ、油溜り C 1, C 2 内のオイルがパワーモジュール U 1 を冷却する冷媒への放熱により冷却される方式としている。

#### 【0032】

このようにオイルから冷媒に放熱する際の放熱面積を広く確保すべく、カバーで構成される伝熱壁 2 9 には、その油溜り C 1, C 2 に面する側に、前記放熱フィン 2 6, 2 7 の延在方向と並行に、それらの間で同方向に延びる数条の伝熱フィン 2 9 a が形成され、更に、冷媒の流路 L c に面する側に、これも同方向に延びる多数の伝熱フィン 2 9 b が形成されている。

#### 【0033】

以上の構成からなる駆動装置において、モータ M の冷却は、油溜り C 1 のオイルレベルが低い状態では、堰 2 1 の開口 4 1 を通り、油路 L 7 を経てロータ軸 M s 内油路 L 8 に導かれたオイルが、ロータ軸 M s 内油路 L 8 からロータ内油路 L

9に入り、径方向油孔からステータM<sub>t</sub>のコイルエンドM<sub>c</sub>に向けてロータM<sub>r</sub>の回転に伴う遠心力で放出されることで行なわれる。また、機構各部の潤滑は、油路L<sub>7</sub>から分岐してオリフィス3<sub>9</sub>を通る油路と、ロータ軸M<sub>s</sub>内油路L<sub>8</sub>から径方向油孔及び軸端に開く油路から放出されるオイルにより各ベアリングに対して行なわれる。そして、油溜りC<sub>1</sub>のオイルレベルが通常状態まで高まると、オリフィス3<sub>3f</sub>、3<sub>3r</sub>からのオイルの滴下が開始され、油溜りC<sub>1</sub>から直接放出されるオイルがステータコアM<sub>t</sub>及びコイルエンドM<sub>c</sub>に吹きかけられることで行われる。更に油溜りC<sub>1</sub>のオイルレベルが上がり堰2<sub>1</sub>を越えるようになると、開口4<sub>1</sub>を通る流れに堰2<sub>1</sub>を越える流れが加わり、ロータ軸M<sub>s</sub>内油路L<sub>8</sub>へのオイル供給量が増大する。こうして一旦油溜りC<sub>1</sub>に溜められたオイルは、ロータM<sub>r</sub>内の油路L<sub>9</sub>を通ることでロータM<sub>r</sub>を冷却し、更にロータM<sub>r</sub>の両端から放出されて、ステータM<sub>r</sub>両端のコイルエンドM<sub>c</sub>に吹き付けられる経路と、オリフィス3<sub>3f</sub>、3<sub>3r</sub>からの滴下によりモータMを冷却する。

#### 【0034】

発電機Gの冷却は、そのロータ軸G<sub>s</sub>内油路L<sub>5</sub>からロータ内油路L<sub>10</sub>に入り、径方向油孔からステータG<sub>t</sub>のコイルエンドG<sub>c</sub>に向けてロータG<sub>r</sub>の回転に伴う遠心力で放出されるオイルにより行なわれる。こうしてロータG<sub>r</sub>内の油路L<sub>10</sub>を通ることでロータG<sub>r</sub>を冷却し、更にロータG<sub>r</sub>の両端から放出されたオイルが、ステータG<sub>t</sub>両端のコイルエンドG<sub>c</sub>に吹き付けられることによる冷却と、油溜りC<sub>2</sub>の開口3<sub>4f</sub>、3<sub>4r</sub>から直接放出されるオイルがステータコアG<sub>t</sub>及びコイルエンドG<sub>c</sub>に吹きかけられることで行われる。こうしてモータMと発電機Gを冷却し、熱交換により温度上昇したオイルは、駆動装置ケースCの底部に滴下し、あるいはケース壁に沿って流下し、駆動装置下方のオイルサンプに回収される。

#### 【0035】

以上詳述したように、この駆動装置では、油溜りC<sub>1</sub>において、オイルの供給源から供給される第1の溜り部C<sub>1a</sub>のオイルが堰2<sub>1</sub>を超えるレベルになるまで第2の溜り部C<sub>1b</sub>から第2の排出油路L<sub>7</sub>へのオイルの排出が規制されるため、極低温時のオイルの流動性が悪い状態でも第1の排出油路L<sub>6f</sub>、L<sub>6r</sub>へ

のオイルの排出を確保しながら、速やかに油溜り C 1 にオイルを溜めることができる。したがって、この構成によれば、極低温起動時においても、迅速に油溜り C 1 のオイルレベルを定常状態のレベルにすることができ、結果として第 1 及び第 2 の排出油路 L 6 f, L 6 r, L 7 へのオイルの供給を円滑化することができる。

#### 【0036】

また、第 1 のオリフィス 33 f, 33 r により第 1 の排出油路 L 6 f, L 6 r からのオイルの排出を制限することで、所要供給量の少ない電動機 M 冷却側へのオイル供給を確保しながら、極低温起動時においても、第 1 の溜り部 C 1 a のオイルレベルの上昇を促進し、所要供給量の多い機構各部潤滑及び冷却側へのオイル供給を迅速化することができる。

#### 【0037】

また、油溜り C 1 のオイルレベルが上がり、油溜り C 1 が充満状態になっても、第 2 のオリフィス 37 により第 2 の排出油路 L 7 からのオイルの排出を常温時と同様に多くすることで、油溜り C 1 の圧力上昇を抑えることができる。

#### 【0038】

また、油溜り C 1 のオイルレベルが堰 21 を越えない状態においても、堰 21 の開口 41 を通して第 2 の排出油路 L 7 へのオイルの排出がなされるため、機構各部潤滑及び冷却側へのオイル供給が確保される。

#### 【0039】

また、油溜り C 1 のオイルレベルが上がり、油溜り C 1 が充満状態になっても、第 2 のオリフィス 37 により第 2 の排出油路 L 7 からのオイルの排出が極低温時の流動性の悪い状態でも十分に確保されるため、油溜り C 1 の圧力上昇を抑えることができる。また、第 2 のオリフィス 37 を極低温時の流動性を考慮して大きくすることによる第 1 の排出油路 L 6 f, L 6 r 側へのオイルの排出不足は、堰 21 による流れの制限で防ぐことができる。

#### 【0040】

また、駆動装置ケース内を循環するオイルが溜まる油溜り C 1 における冷媒との伝熱壁 29 を介する熱交換で、重点的にオイルを冷却することができ、それに



より効率よくモータMと各機構部を冷却することができる。その際、油溜りC 1の圧力上昇が極低温時でも抑えられるため、相互に接する油溜りC 1と冷媒流路L cの間のシール漏れを防いで、オイル中に冷媒が混入するのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 4 1 】

以上、本発明をハイブリッド駆動装置のモータを対象として適用した実施形態に基づき詳説したが、本発明はこの実施形態に限るものではなく、発電機を対象としても同様に適用可能なものであり、更に、一般の電動駆動装置に適用可能なものである。また、第1及び第2の排出路についても、それらへの供給油量が異なるものであれば、電動機のコイルと軸内油路に限るものではなく、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々に具体的構成を変更して実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明をハイブリッド駆動装置に適用した実施形態の油圧回路を分割して一方を示す回路図である。

##### 【図 2】

図 1 の分割した他方を示す回路図である。

##### 【図 3】

実施形態のハイブリッド駆動装置のギヤトレインを示すスケルトン図である。

##### 【図 4】

実施形態の油圧回路の油溜りを示す平面図である。

##### 【図 5】

実施形態のハイブリッド駆動装置を軸側方向から見て油溜りとその関連部分を示す部分断面図である。

##### 【図 6】

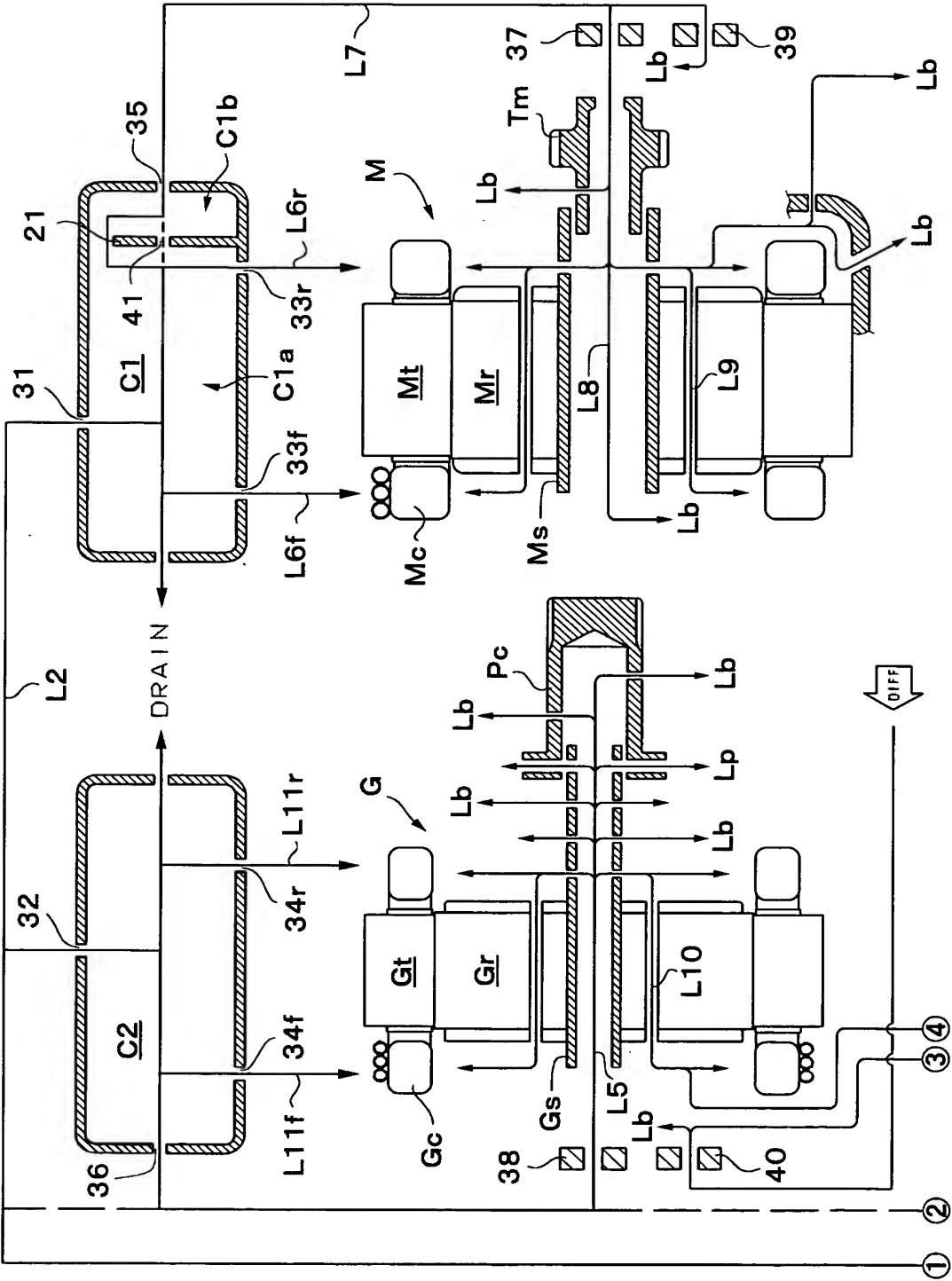
実施形態のハイブリッド駆動装置を軸端方向から見て油溜りとその関連部分を示す図 4 の V I - V I 断面図である。

#### 【符号の説明】

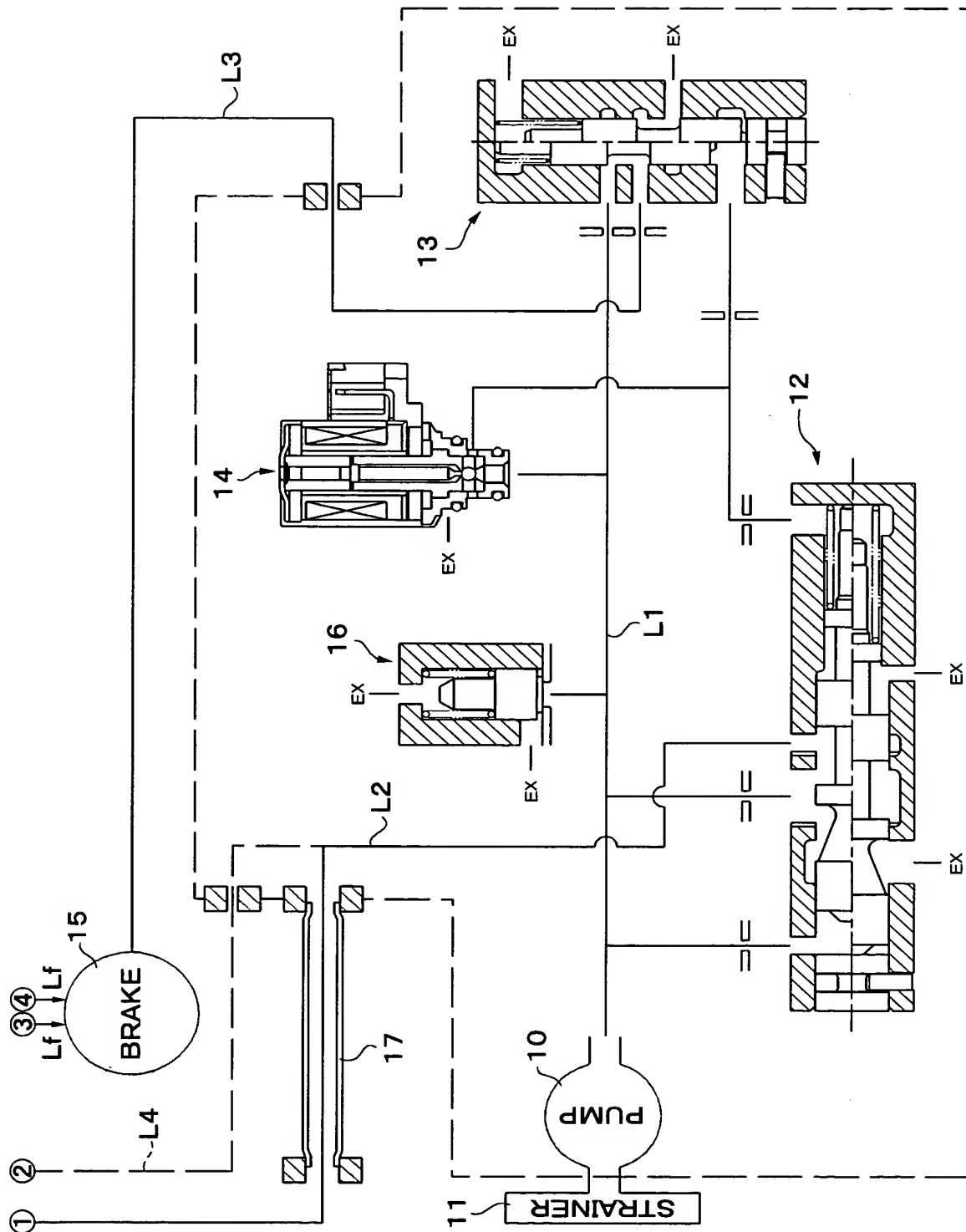
M モータ (電動機)  
M c コイルエンド (コイル)  
C 駆動装置ケース  
C 1 油溜り  
C 1 a 第 1 の溜り部  
C 1 b 第 2 の溜り部  
L 2 供給油路  
L 6 f, L 6 r 第 1 の排出油路  
L 7 第 2 の排出油路  
L 8 軸内油路  
L c 冷媒の流路  
1 0 オイルポンプ (供給源)  
2 1 堰  
2 1 t 第 2 の開口  
2 9 カバー (伝熱壁)  
3 3 f, 3 3 r 第 1 のオリフィス  
3 7 第 2 のオリフィス  
4 1 第 1 の開口

【書類名】 図面

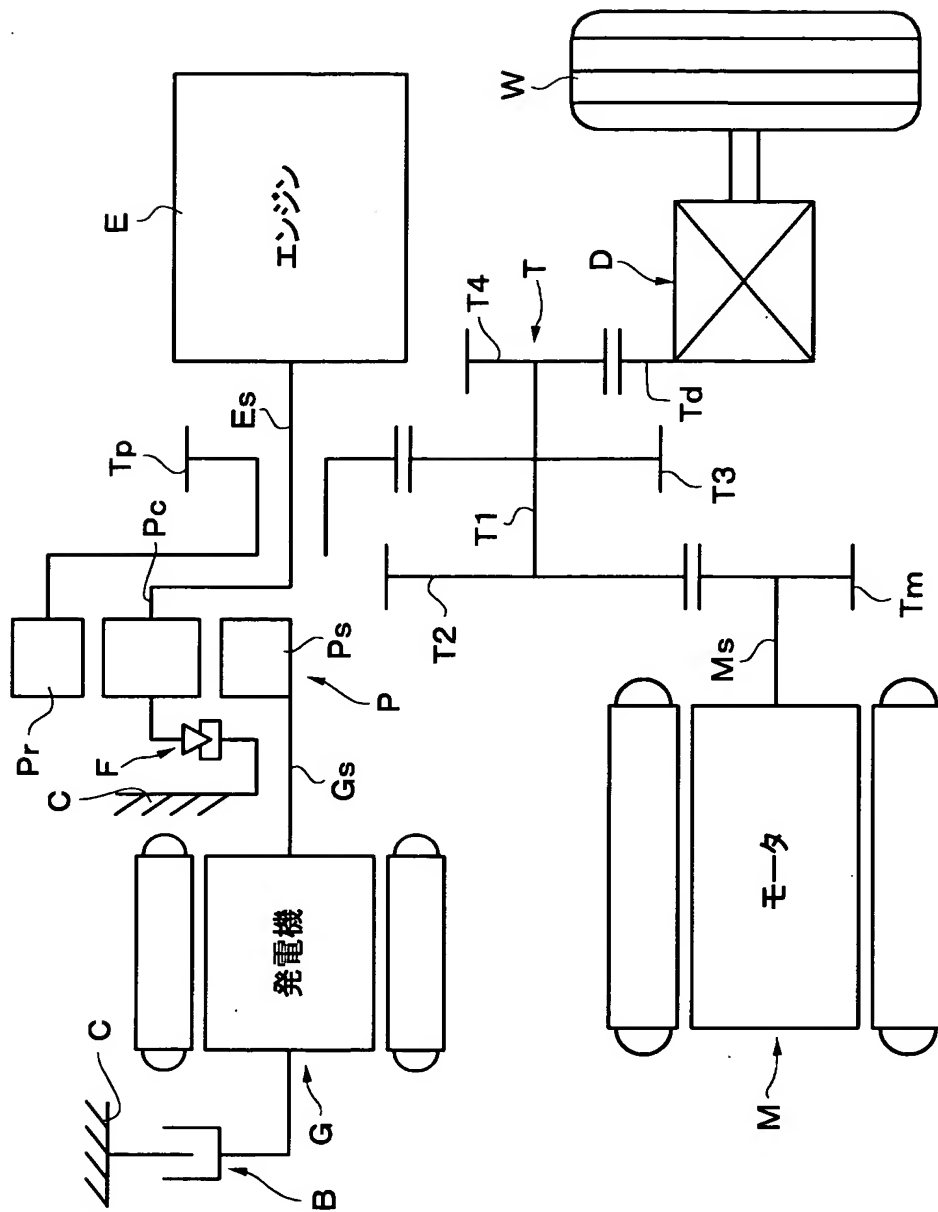
【図 1】



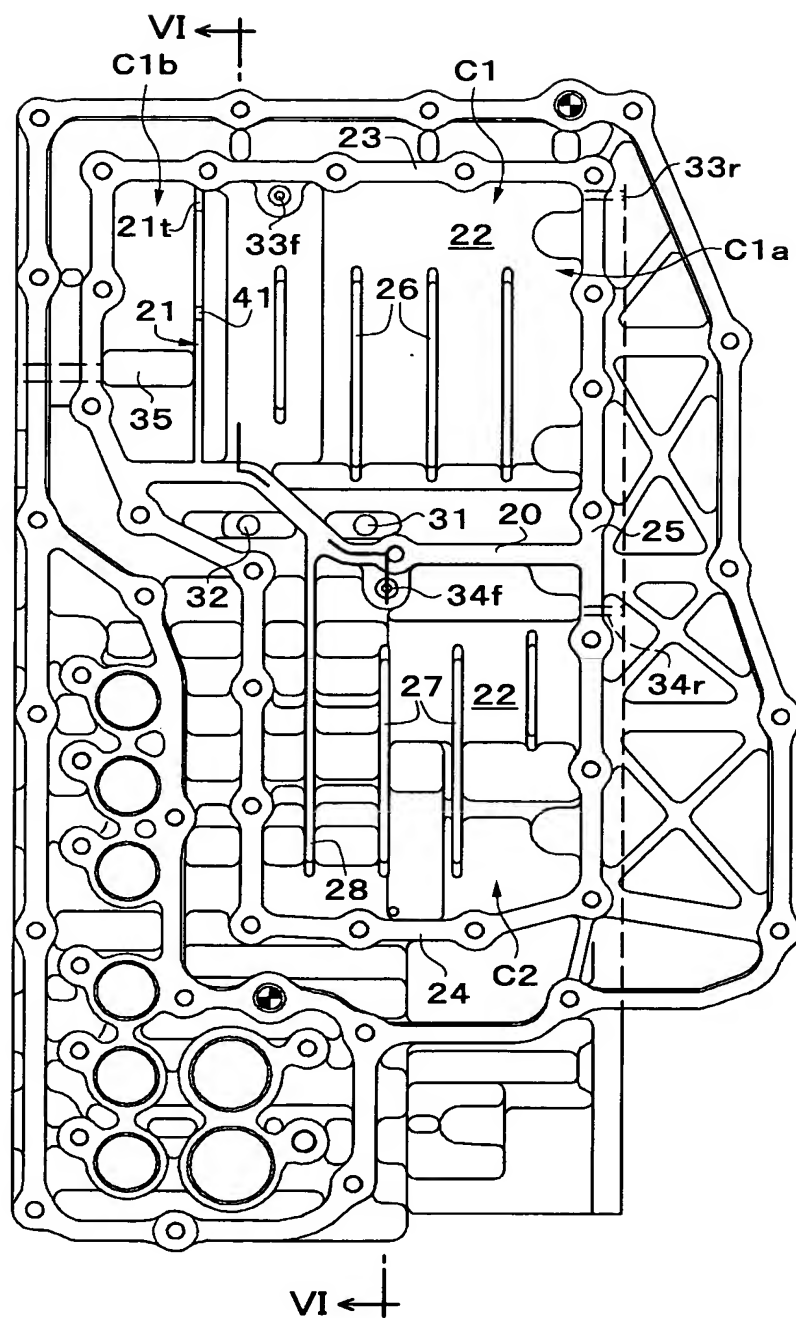
【図 2】



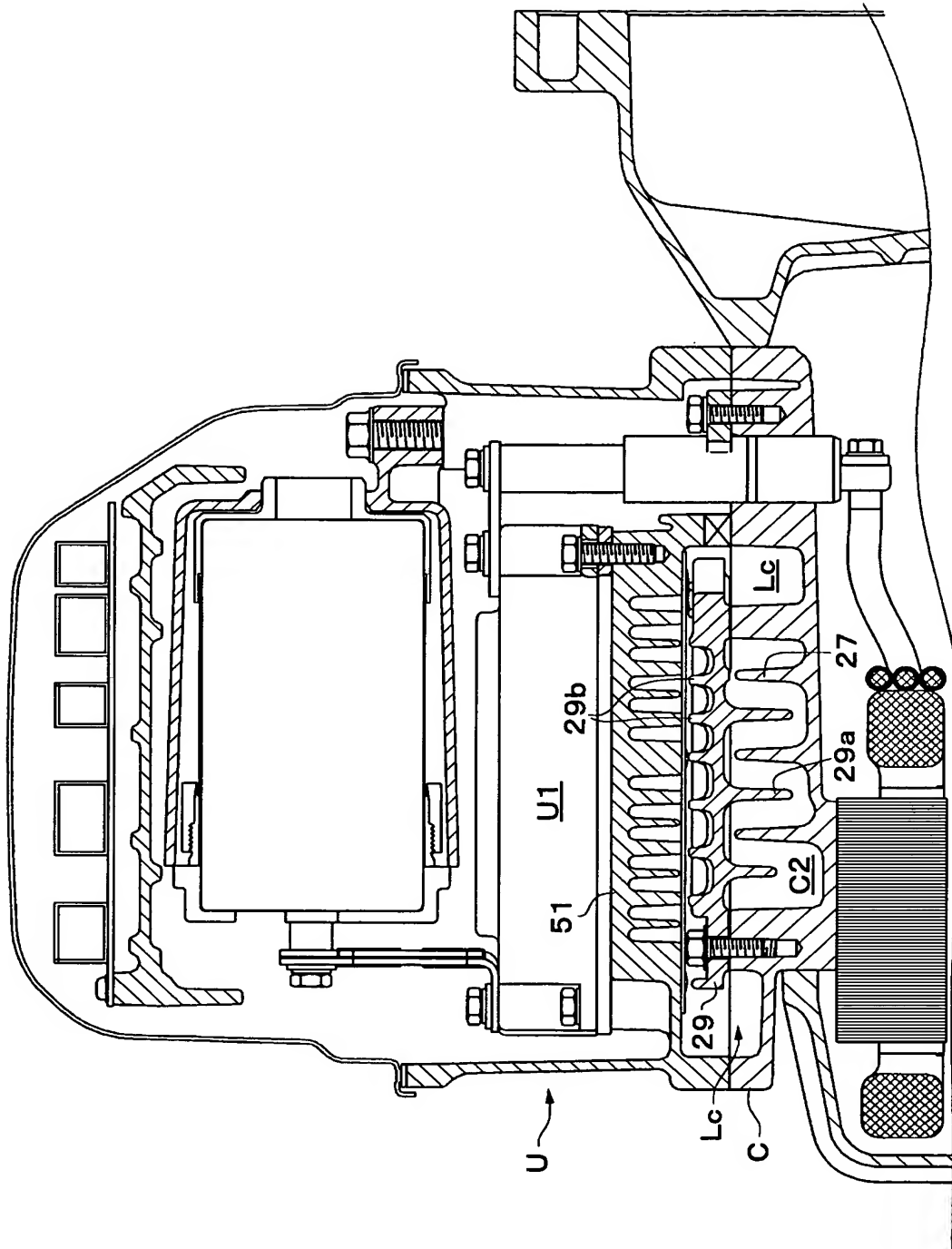
【図 3】



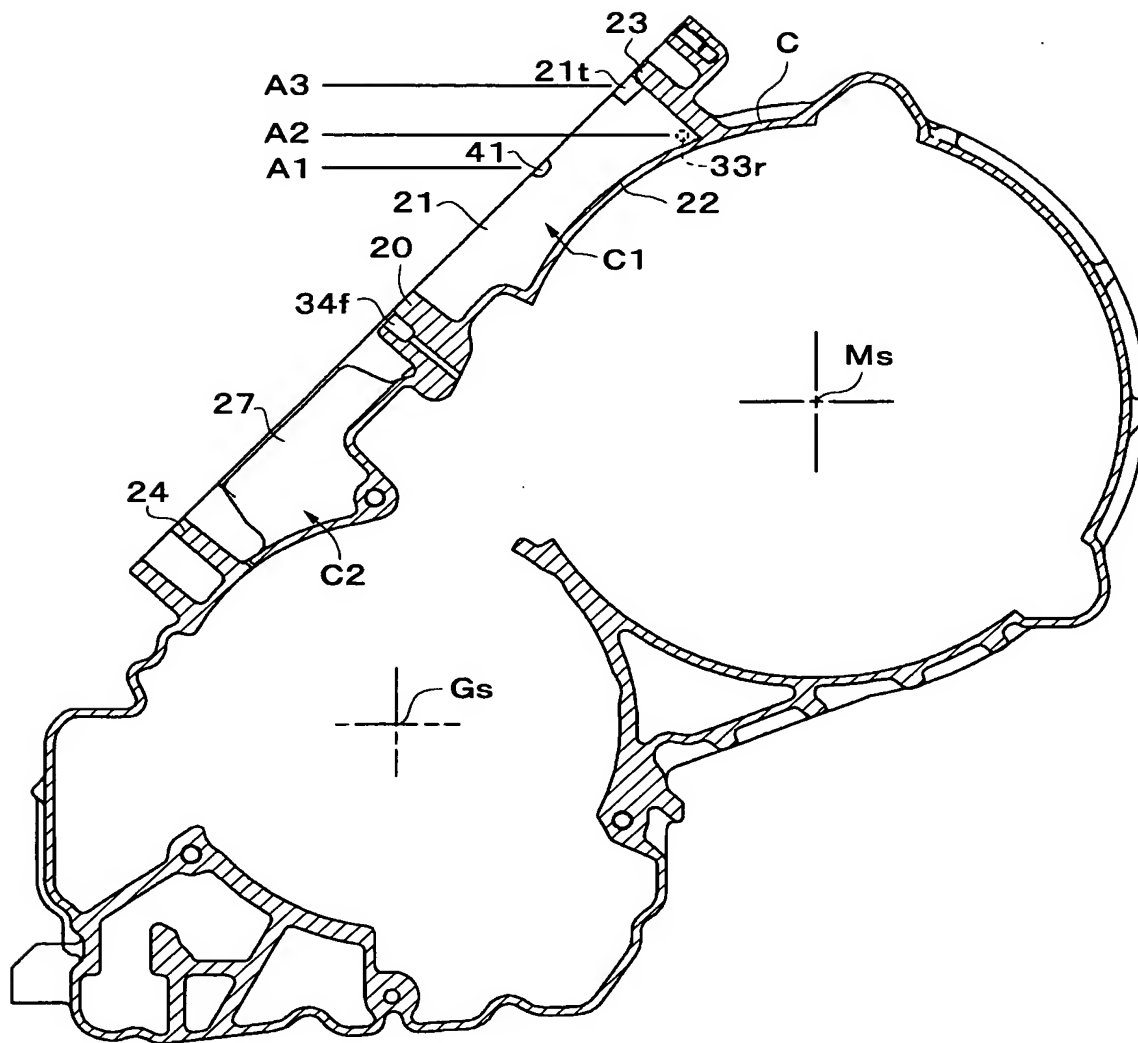
【図 4】



【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動駆動装置において、常温時及び極低温時を通じて、油溜りに溜まる作動油を電動機冷却油路と潤滑油路にバランスよく供給する。

【解決手段】 電動駆動装置は、電動機Mとそれを含む駆動装置の機構各部へ冷却及び潤滑のための作動油を供給する供給油路L 2 とを駆動装置ケース内に備える。駆動装置ケースの上部に作動油の供給源に連通する油溜りC 1 を設け、該油溜りを、作動油の供給源に連通するとともに小流量排出油路L 6 f, L 6 r に連通する第1の溜り部C 1 a と、大流量排出油路L 7 に連通する第2の溜り部C 1 b との間に堰2 1 を設けた。これにより、作動油が堰を超えるレベルになるまで大流量排出油路への作動油の排出が規制されるため、極低温時の作動油の流動性に合せた大流量排出油路側オリフィス設定で、極低温時の油溜りの圧力上昇を防ぎながら、作動油の粘性が低い常温時の大流量排出油路側への作動油の流れ過ぎも防ぐことができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 8 0 4 9 7
受付番号	5 0 2 0 1 9 8 7 8 2 8
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月27日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 8 0 4 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 0 7 6 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地

氏 名

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社